

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005121

International filing date: 22 March 2005 (22.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-102763
Filing date: 31 March 2004 (31.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 0 2 7 6 3

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 1 0 2 7 6 3
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 独立行政法人産業技術総合研究所
株式会社神戸製鋼所

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	40331056
【提出日】	平成16年 3月31日
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	F42B 33/06 F42D 1/00
【発明者】	
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所 つくばセンター内
【氏名】	藤原 修三
【発明者】	
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所 つくばセンター内
【氏名】	松永 猛裕
【発明者】	
【住所又は居所】	茨城県つくば市東1-1-1 独立行政法人産業技術総合研究所 つくばセンター内
【氏名】	岡田 賢
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県神戸市中央区脇浜町2丁目10番26号 株式会社神戸製 鋼所 神戸本社内
【氏名】	黒瀬 克夫
【発明者】	
【住所又は居所】	兵庫県神戸市西区伊川谷町有瀬1650番3号
【氏名】	小出 憲司
【特許出願人】	
【識別番号】	301021533
【氏名又は名称】	独立行政法人産業技術総合研究所
【代表者】	吉川 弘之
【特許出願人】	
【識別番号】	000001199
【氏名又は名称】	株式会社神戸製鋼所
【代理人】	
【識別番号】	100089196
【弁理士】	
【氏名又は名称】	梶 良之
【選任した代理人】	
【識別番号】	100104226
【弁理士】	
【氏名又は名称】	須原 誠
【持分の割合】	50/100
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	014731
【納付金額】	10,500円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	0103969

【包括委任状番号】 0000795

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

化学弾薬の爆破処理方法において、

第 1 爆薬を被処理物の外周に配置し、この第 1 爆薬より爆速の大きい第 2 爆薬を前記第 1 爆薬の外周に配置し、前記第 2 爆薬を点火してその爆轟により第 1 爆薬を爆発させて前記被処理物を処理することを特徴とする、

化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、前記第 1 爆薬及び前記第 2 爆薬は被処理物の軸線に関して対称に配置されており、前記第 2 爆薬の起爆点が上記軸線上に配置されていることを特徴とする、化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、前記第 2 爆薬の起爆点と、前記被処理物との間に、空間が介在されていることを特徴とする化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までの何れか一項に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、前記第 1 爆薬は A N F O 爆薬であることを特徴とする化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、前記第 1 爆薬はエマルジョン状の爆薬であることを特徴とする化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までの何れか一項に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、

筒を被処理物に被せる第 1 工程と、

前記筒と被処理物との間に、顆粒状または流動状の第 1 爆薬を入れる第 2 工程と、

前記筒に第 2 爆薬を装着する第 3 工程と、

を少なくとも含む、化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 までの何れか一項に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、

筒を被処理物に被せる第 1 工程と、

前記筒の内部に流動状の第 1 爆薬を流し込む第 2 工程と、

流動状の前記第 1 爆薬に被処理物を沈める第 3 工程と、

前記筒に第 2 爆薬を装着する第 4 工程と、

を少なくとも含む、化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 までの何れか一項に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、

被処理物の外側に第 1 爆薬及び第 2 爆薬を配置したものを複数配置し、一度に複数の化学弾薬を爆破処理することを特徴とする、化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 までの何れか一項に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、前記第 2 爆薬の周囲を流動体壁で囲った状態で爆破処理を行うことを特徴とする、化学弾薬の爆破処理方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の化学弾薬の爆破処理方法であって、前記流動体壁は 250 ミリメートル以上の厚さであることを特徴とする化学弾薬の爆破処理方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 化学弾薬の爆破処理方法

【技術分野】

【０００１】

本発明は化学弾薬の爆破処理方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

化学兵器等（例えば、銃弾、爆弾、地雷、機雷）の軍事用の弾薬の構成としては、鋼製の弾殻の内部に、炸薬と、人体に有害な化学剤が充填されたものが知られている。化学剤の例としては、人体に有害なマスタードやルイサイト等である。そして、このような化学兵器の処理・無害化の一つの方法として、爆破による処理方法が知られている。爆破による処理は、解体作業が不要であることから、保存状態が良好な弾薬のみならず、経年劣化・変形などにより解体が困難になった弾薬も処理可能であり、また、爆発に基づく超高温・超高压によって化学剤のほとんど全てを分解できる利点がある。このような処理方法は、例えば特許文献１に開示されている。

【０００３】

この爆破処理は、化学剤の外部漏洩防止の観点や、爆破処理による音や振動などの環境への影響を低減する観点から、密閉された容器内で行うことが多く行われている。また、密閉容器の内部を真空引きした状態で爆破処理を行い、処理後も容器内を負圧に保つこととすると、化学剤の外部漏洩を確実に防止できる利点がある。

【特許文献１】 特開平７－２０８８９９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、上記特許文献１のような方法で爆破処理する場合、上記容器は爆発の音や衝撃に耐え得るように堅固なものとなっているが、それでも兵器の弾殻などの固形物の破片が爆破時に相当な速度で飛散して容器に衝突し、容器の内壁を損傷させてしまうことが多い。従って、何回か処理を行うと容器の傷みが激しくなり、交換が必要となってしまう。容器はサイズが大きく重量物であるため、その交換作業は容易ではない。

【０００５】

近時、日本国政府は化学兵器禁止条約に批准し、旧日本軍によって中国に遺棄された化学兵器を廃棄する条約上の義務を負うことになった。内閣府遺棄化学兵器処理担当室が平成１４年１０月に発表した「中国における旧日本軍遺棄化学兵器処理事業の概要」では、中国各地に各種の遺棄化学兵器が約７０万発存在するものと推定され、その処理施設の設計に当たっては、３年間で７０万発の処理を行うことを想定し、１時間に１２０発程度の処理能力を有するように考慮すべきとしている。

【０００６】

従って、上記のような爆破処理において、多数の遺棄化学兵器を低コストで且つ効率良く処理していくには、容器が損傷しないように爆破処理でき、容器の交換の手間や時間を低減できることが強く望まれるのである。また、一度に多数発の兵器を処理できる処理能力も、強く要請されるところである。

【課題を解決するための手段及び効果】

【０００７】

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

【０００８】

◆本発明の観点によれば、以下のような、化学弾薬の爆破処理方法が提供される。第１爆薬を被処理物の外周に配置し、この第１爆薬より爆速の大きい第２爆薬を前記第１爆薬の外周に配置し、前記第２爆薬を点火してその爆轟により第１爆薬を爆発させて前記被処理物を処理する。

【 0 0 0 9 】

これにより、第 2 爆薬が先ず爆発し、その高速な爆轟により、内側の第 1 爆薬が圧縮されながら爆発する形となる。従って、第 1 爆薬として低爆速のものを採用した場合でも、強力な爆轟力を得ることができる。一般に低爆速の爆薬は安価で入手し易いことから、処理コストを低減できる。

また、第 1 爆薬の爆轟ベクトルが内側に向くことにより、弾殻の粒子速度が内側に向けられる。更に、本来は外向きである弾殻の内部の爆薬の爆轟ベクトルが、上記第 1 爆薬の内向きの爆轟ベクトルにつられて、内向き乃至平行向きの爆轟ベクトルに変更される。従って、爆発により径方向に飛散する弾殻の破片の速度を低減でき、例えば容器内で爆発させた場合の当該容器の損傷を回避できる。

【 0 0 1 0 】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法においては、前記第 1 爆薬及び前記第 2 爆薬は被処理物の軸線に関して対称に配置されており、前記第 2 爆薬の起爆点が上記軸線上に配置されていることが好ましい。

【 0 0 1 1 】

このように爆薬が軸対称に配置されていれば、第 1 爆薬の圧縮が強い度合いで行われるので、より強い爆轟力を得ることができる。

【 0 0 1 2 】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法においては、前記第 2 爆薬の起爆点と、前記被処理物との間に、空間が介在されていることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

これにより、被処理物の弾殻の粒子速度を、一層確実に内向きに向けることができる。従って、弾殻の飛散速度をより一層低減できる。

【 0 0 1 4 】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法においては、前記第 1 爆薬は A N F O 爆薬であることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

上記のように安価な A N F O 爆薬を用いることとすれば、低コストで化学弾薬を処理することが可能である。

【 0 0 1 6 】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法においては、前記第 1 爆薬はエマルジョン状の爆薬であることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

これにより、処理が容易化され、処理能力に優れる爆破処理方法が提供される。

【 0 0 1 8 】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法においては、以下のようなことが好ましい。筒を被処理物に被せる第 1 工程と、前記筒と被処理物との間に、顆粒状または流動状の第 1 爆薬を入れる第 2 工程と、前記筒に第 2 爆薬を装着する第 3 工程と、を少なくとも含む。なお、上記第 3 工程は第 2 工程の後に行われる必要は必ずしもなく、第 1 工程の前に行われても良いし、第 1 工程と第 2 工程との間に行われても良い。

【 0 0 1 9 】

これにより、爆破処理が容易化され、処理効率に優れる爆破処理方法が提供される。

【 0 0 2 0 】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法は、以下のようなことが好ましい。筒を被処理物に被せる第 1 工程と、前記筒の内部に流動状の第 1 爆薬を流し込む第 2 工程と、流動状の前記第 1 爆薬に被処理物を沈める第 3 工程と、前記筒に第 2 爆薬を装着する第 4 工程と、を少なくとも含む。なお、上記第 4 工程は第 3 工程の後に行われる必要は必ずしもなく、例えば第 1 工程の前に行われても良いし、第 1 工程と第 2 工程との間や第 2 工程と第 3 工程の間に行われても良い。

【 0 0 2 1 】

これにより、爆破処理が容易化され、処理効率に優れる爆破処理方法が提供される。

【００２２】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法においては、被処理物の外側に第１爆薬及び第２爆薬を配置したものを複数配置し、一度に複数の化学弾薬を爆破処理することが好ましい。

【００２３】

これにより、一度に複数の化学弾薬を処理できるので、処理能力に優れる爆破処理方法を提供できる。

【００２４】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法においては、前記第２爆薬の周囲を流動体壁で囲った状態で爆破処理を行うことが好ましい。

【００２５】

これにより、爆破処理によって飛散する弾殻の破片の勢いを流動体壁によって弱めることができる。従って、例えば容器内で爆発させた場合の当該容器の損傷を回避できる。

【００２６】

◆前記の化学弾薬の爆破処理方法においては、前記流動体壁は２５０ミリメートル以上の厚さであることが好ましい。

【００２７】

これにより、爆破処理によって飛散する弾殻の破片の勢いを、より効果的に弱めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２８】

次に、発明の実施の形態を説明する。

【００２９】

図１には、本発明の爆破処理方法によって処理される化学兵器の一例としての、１５kg あか弾Ａの構成が示される。

【００３０】

あか弾Ａはクシャミ剤ないし嘔吐剤としてのあか剤を使用する化学兵器であり、旧日本軍によって中国に持ち込まれた化学兵器の殆どを、あか弾が占めるといわれている。あか剤は、外筒１０と内筒１１の間の隙間に充填され、内筒１１と外筒１０は互いに固定される。内筒１１に螺着される内蓋１２には、黄銅製の炸薬筒１３が固定される。

【００３１】

炸薬筒１３の内部にはピクリン酸が充填され、内筒１１の内側（炸薬筒１３の外側）にはＴＮＴ系爆薬（具体的には、例えば、ＴＮＴにナフタレンを１５％あるいは２０％含んだもの）が充填されている。弾頭部分において、内筒１１には蓋１４が螺着される。

【００３２】

次に、上記あか弾Ａに本発明の一実施形態としての爆破処理方法を適用して処理する様子を、図２～図５を参照して説明する。

【００３３】

まず図２に示すように、あか弾Ａを底板２１の上に、弾頭側を上にした起立状態で載置固定した上で、あか弾Ａの外周側に、例えば合成樹脂あるいは紙などで製造した筒２２をかぶせる。

【００３４】

この筒２２の外周には予め、シート状の爆薬（第２爆薬としてのＳＥＰ爆薬）３２が巻き付けられ装着されている。ただし、いったん筒２２を被せてから、その筒２２の外周にＳＥＰ爆薬３２を巻き付けるようにしてもよい。なお、筒２２をかぶせる際は、その軸線が上記あか弾Ａの軸線とほぼ一致するように筒２２が位置決めされることが好ましい。

【００３５】

筒２２の内径は前記あか弾Ａの外筒１０の外径よりも大きくしており、この結果、あか弾Ａと筒２２との間には円筒状の隙間ｇが形成される（図３参照）。なお、後述のＡＮＦＯ爆薬が隙間ｇから漏れないよう、前記底板２１と前記筒２２との間は隙間がないよう封

止した状態で固定しておく。

【0036】

次に図3に示すように、上記の円筒状の隙間gに、第1爆薬としての顆粒状のANFO爆薬31を装填する。前記筒22の高さ一杯まで充填した後、図4に示すように、筒22の上端に、例えば合成樹脂あるいは紙などで製造したキャップ23を固定する。このキャップ23の上面には予め、シート状の爆薬（第2爆薬としてのSEP爆薬）32が装着されている。最後に、前記キャップ23の中央に線爆雷管24をセットする。

【0037】

図5に、爆破処理のための圧力容器1を示す。この圧力容器1は内径2メートル弱、容積7立方メートル程度の鋼製圧力容器であり、その内部には、高張力鋼製の防護筒2が、その軸線を横に向けた状態で収納されている。また、防護筒2の軸線方向両端部を閉鎖するように、多数本の防護チェーン3が2重に吊り下げられる。防護筒2の内周面（天井面）には吊金具4が溶接されている。

【0038】

そして、上記吊金具4に、図2～図4で示したようにANFO爆薬31及びSEP爆薬32を装着した上記あか弾Aを、袋25に入れた状態で吊り下げる。このとき、あか弾Aは圧力容器1内のほぼ中心に位置するようにし、また、弾頭（即ち、線爆雷管24側）を上に向けた状態とする。そして、前記線爆雷管24から引き出された発破母線26を、図示しない発破器に電氣的に接続し、圧力容器1を密閉した状態とした上で起爆させる。

【0039】

こうすることで、線爆雷管24の部分からSEP爆薬32が先ず爆発し、その爆発により、内側のANFO爆薬31が圧縮されながら爆発する形となる。従って、ANFO爆薬31のような安価で低爆速の爆薬を使用した場合でも、強力な爆轟力を得ることができる。従って、有効でかつ低コストな爆破処理方法を提供できる。

【0040】

また、ANFO爆薬31の爆轟ベクトルが内側に向くことにより、弾殻（即ち、あか弾の外筒10、内筒11、及び蓋14など）の粒子速度が内向きとなるよう向けられる。更に、本来は外向きである弾殻の内部のピクリン酸やTNT系爆薬の爆轟ベクトルが、上記ANFO爆薬31の内向きの爆轟ベクトルに引き摺られて、内向き乃至平行向き（下向き）の爆轟ベクトルに変更される。従って、爆発により径方向に飛散する弾殻の破片の速度を低減でき、防護筒2や防護チェーン3の損傷を軽減することができる。なお、この効果については、後述のシミュレーション実験で改めて詳述する。

【0041】

また、本実施形態ではANFO爆薬31、SEP爆薬32ともに、被処理物としてのあか弾Aの軸線に関して対称に配置されており、前記SEP爆薬32の起爆点（線爆雷管24）が、この軸線上に設置されている。従って、爆轟の伝播も軸対称を保ちながら行われるため、SEP爆薬32の爆轟がANFO爆薬31を圧縮する効果が高く、より大きなANFO爆薬31の爆轟力を得られる。

【0042】

本実施形態ではまた、SEP爆薬32を配置した筒22をあか弾Aに被せ、筒22とあか弾Aとの間に顆粒状のANFO爆薬31を入れることで、ANFO爆薬31及びSEP爆薬32をあか弾Aの周囲に取り巻かせた状態とすることが容易にできる。従って、爆破処理のための工程を簡素化することができる。

【0043】

〔実験1〕

上記爆破処理方法の効果を実証するために、以下の実験を行った。

【0044】

即ち、内径1.8メートル、長さ3.55メートル、容積7.1立方メートル、設計圧力1MPaの鋼製圧力容器1を用意し、この内部に、破片に対する防護用として、580MPa級高張力鋼製の50ミリメートル厚の防護筒2と、2重幕状の多数本の防護チェー

ン 3 を設置した。

【 0 0 4 5 】

次に、 $\phi = 75$ ミリメートルのあか弾を模した模擬弾を作った。このあか模擬弾 A の構成は図 6 に示されるように、前記 15 kg あか模擬弾（図 1）よりやや小型のものであって、主要部分の寸法を述べると、炸薬筒 13 の寸法が $\phi = 29$ ミリメートル、高さ = 80 ミリメートル、内筒 11 の寸法が $\phi = 44$ ミリメートル、高さ = 295 ミリメートル、外筒 10 の寸法が $\phi = 74$ ミリメートル、高さ = 302.5 ミリメートルであった。また、あか模擬弾 A については、外筒 10、内筒 11、内蓋 12、炸薬筒 13、蓋 14 の何れも、SS400 鋼製とした。

【 0 0 4 6 】

あか模擬弾 A の内筒 11 内及び炸薬筒 13 内には、TNT 爆薬 252 グラムを装填した。また、あか模擬弾 A の内筒 11 と外筒 10 との間には、あか剤を擬した擬剤（オクタノール）を 96.8 グラム装填した。

【 0 0 4 7 】

この模擬弾 A の外周に、図 2 ～ 図 4 に示すのと同様の方法で ANFO 爆薬 31 を約 10 ミリメートル厚となるよう均一な厚さで配置し、その更に外周および上面側に、5 ミリメートル厚のシート爆薬（SEP 爆薬）32 を配置した。使用した爆薬量は、ANFO 爆薬 31 が 815 グラム、SEP 爆薬 32 が 733 グラムであった。そして、上面側の SEP 爆薬 32 の中心に線爆雷管 24 をセットした上で、図 5 に示すように全体を袋 25 に入れて前記吊金具 4 から圧力容器 1 の中央に吊るし、圧力容器 1 内を密閉して内部を真空とした上で、起爆させた。

【 0 0 4 8 】

爆発後の前記防護筒 2 の内面を目視で観察したところ、その側面側に、弾殻の破片が衝突して生じたとみられる打痕が生じていた。ただし、その打痕の深さは非常に浅いものであった。防護筒 2 の床面側にも打痕が生じており、側面側に比較すれば若干深いものであったが、それでもどちらかといえば浅い打痕であった。また、貫通孔のような大きな損傷は防護筒 2 には全く生じなかった。

【 0 0 4 9 】

従って、今回の実験で使用した 50 ミリメートル厚の 580 MPa 級高張力鋼板は、更にかなりの回数の爆破処理に耐え、交換の必要頻度が低減されるものと考えられる。

【 0 0 5 0 】

なお、爆発後、容器内圧力が 1 気圧になるまで空気を供給し、その中から 6 リットルの空気をガス試料として採取して、擬剤としてのオクタノールを上記ガス試料からシリカゲルで捕集して溶媒を脱離し、GC/FID 法で分析した。するとオクタノールは、分析できる下限量（1.7 ミリグラム／リットル）を下回っており、検出することはできなかった。

【 0 0 5 1 】

また、爆発後、防護筒 2 の内面の一部を水 8 リットルを使用して洗って水試料を作成し、あか模擬弾に充填したオクタノールの残存量を調べた。オクタノールの残存量の測定は、水試料から溶媒を脱離し、GC/FID 法で分析することにより行った。爆発後に容器内の固体表面に均一に付着していると仮定して擬剤の残存率を算定すると、0.033 パーセントであった。これらの結果から、爆発に基づく超高温・超高压によって化学剤のほとんどを分解できていることが判る。

【 0 0 5 2 】

〔実験 2〕

上記の実験 1 で使用した $\phi = 75$ ミリメートルのあか弾よりも大きい、図 1 に示すとおりの「15 kg あか弾」を模した模擬弾を作った。あか弾 A の主要な寸法を述べると、炸薬筒 13 の寸法が $\phi = 30$ ミリメートル、高さ = 123 ミリメートル、内筒 11 の寸法が $\phi = 64$ ミリメートル、高さ = 350 ミリメートル、外筒 10 の寸法が $\phi = 100$ ミリメートル、高さ = 380 ミリメートルであった。

【0053】

あか模擬弾Aの炸薬筒13の内部、及び内筒11の内部には、いずれもTNT爆薬を装填した。TNT爆薬の装填量は667グラムであった。また、模擬弾の内筒11と外筒10との間には、あか剤を擬した擬剤（オクタノール）を293.6グラム装填した。

【0054】

上記実験1と同様に、この模擬弾Aの外周にANFO爆薬31を約10ミリメートル厚となるよう配置し、その更に外周および上面側に、5ミリメートル厚のシート爆薬（SEP爆薬）32を配置した。使用した爆薬量は、ANFO爆薬31が1379グラム、SEP爆薬32が1099グラムであった。そして上記実験1と同様に、上面側のSEP爆薬32の中心に線爆雷管24をセットした上で、全体を袋25に入れて前記吊金具4から圧力容器1の中央に吊るし、圧力容器1内を真空とした上で、起爆させた。

【0055】

爆発後の前記防護筒2の内面を目視で観察したところ、その側面側に、破片が衝突して生じたとみられる打痕が生じていた。ただし、その打痕の深さは非常に浅いものであった。防護筒2の床面側にも打痕が生じており、この打痕は側面側に比較すれば若干深いものであり、上記実験1の床面側の打痕よりも打痕の縁が明瞭となっていた（破片が高速で衝突した場合の打痕の特徴）。ただし、それでもどちらかといえは浅い打痕であった。また、貫通孔のような大きな損傷は防護筒2には全く生じなかった。

【0056】

擬剤オクタノールの残存量を上記実験1と同様に測定したところ、ガス試料からはオクタノールを検出できなかった。水試料の計測値から残存率を算出すると、0.156パーセントであった。

【0057】

〔実験3〕

次に、上記の15kgあか模擬弾について、線爆雷管24を起爆させたときの爆轟伝播シミュレーション実験を、コンピュータを用いて行った。この結果を図7に示す。

【0058】

なお、爆薬の爆轟速度については、TNT爆薬＝4.23キロメートル／秒、SEP爆薬＝6.15キロメートル／秒、ANFO爆薬＝3.00キロメートル／秒として計算した。また、SS400鋼中の衝撃波速度は5キロメートル／秒とし、衝撃波が爆薬表面に到達すると同時に爆轟が開始するものと仮定した。擬剤中の衝撃波速度については、特に考慮せず、SS400鋼と同じ扱いとした。また、計算のためのシミュレーションモデルにおいては、筒22やキャップ23を省略した。

【0059】

図7には計算結果が半断面図の形で示されている。この図7の結果によれば、爆轟過程は、線爆雷管24による点火から爆轟波の伝播終了まで、約75 μ 秒である。初期過程では、SEP爆薬32、ANFO爆薬31、TNT爆薬の順に爆轟する。

【0060】

注目すべきはANFO爆薬31の爆轟波の方向である。初期段階では、外筒10（SS400鋼製）との界面におけるANFO爆薬31の爆轟波の方向は外側に向いているが、時間の経過とともにSEP爆薬32の高爆轟速度に引き摺られて、50 μ 秒以降は、爆轟波の方向（爆轟ベクトル）が内向きになっていることが判る。従って、50 μ 秒以降は、弾殻の粒子速度も内向きになる。このことが弾殻の破片の外向きの速度を下げ、前記防護筒2の損傷の低減に貢献していると考えられる。

【0061】

また、TNT爆薬はSS400鋼製の蓋14を伝播する衝撃波により、起爆後8 μ 秒程度で爆轟を開始し、その爆轟波は上方から下方に向かって伝播する。ただし、15 μ 秒以降は、SS400鋼製の内筒11の高い衝撃波速度に引き摺られて、爆轟波の方向は内向きとなるように徐々に傾いている。これも、外側へ向かう弾殻の破片速度を緩和する効果をもたらしていると考えられる。

【0062】

なお、参考実験として、上記とは異なるもう一つのシミュレーションモデル（図8）について、前記と同様の条件で計算を行った。この図8のシミュレーションモデルの特徴は2つあり、第1に、あか弾Aの弾頭（蓋14）と線爆雷管24との間に、ANF O爆薬31もSEP爆薬32も存在しない空間が形成されている。第2に、模擬弾Aの弾頭側を覆うSEP爆薬32は円錐状に形成されている。

【0063】

このモデルでは、線爆雷管24による起爆によってSEP爆薬32（円錐状部分）が爆轟を先ず開始するが、この爆轟波の前記蓋14への直接の伝達は、上記の空間によって阻止される。従って、爆轟波は線爆雷管24から迂回して外側からANF O爆薬31に伝達される形となる。このシミュレーション実験では、上記の図7の結果と異なり、ANF O爆薬31の爆轟ベクトルは、初期段階（約20 μ 秒後）から既に内側を向いている。従って、図8のモデルのように線爆雷管24と弾頭との間に空間を設けることで、図7のモデルよりも確実に弾殻の粒子速度を内向きにできることが判る。

【0064】

なお、あか弾Aの下方に第1爆薬としてのANF O爆薬31を配置し、当該ANF O爆薬31の下面に第2爆薬としてのSEP爆薬32を配置することも考えられる。この場合、あか弾Aの下方のANF O爆薬31はあか弾Aの外周の前記ANF O爆薬31と連続させ、あか弾Aの下方のSEP爆薬32は、あか弾A及びANF O爆薬31の外側を筒状に覆う前記SEP爆薬32と連続させる。換言すれば、あか弾Aの外周に配置されている第1爆薬及び第2爆薬を、あか弾Aの下面側（弾尾側）まで回り込ませるようにする。こうすることで、弾殻の破片の下方への飛散速度も低減できると考えられる。

【0065】

〔実験4〕

上記実験1で使用した「 ϕ 75ミリメートルあか模擬弾」を、その周囲に水壁を取り巻かせた状態で爆発させる実験を行った。具体的には図9に示すように、塩化ビニル製のバケツ状容器51に水を溜めるとともに、その内部に塩化ビニル製の治具52を沈ませて配置した。この治具52は底板53上にパイプ54を立設した構成としており、そのパイプ54の内面には2枚の区画板55を固定し、当該パイプ54の内部空間を上中下の3区画に分けている。

【0066】

パイプ54の内部の上記3区画のうち、上側の区画の内部には上記あか模擬弾A（上述のとおりANF O爆薬31及びSEP爆薬32を外周に配置し、SEP爆薬32に線爆雷管24をセットした状態のもの）を配置する。なお、使用した爆薬の種類・量は、上記実験1の説明で記載したのと全く同じである。下側の区画の部分には前記パイプ54に連通孔56を開口させ、治具52を容器51内の水に沈ませると、バケツ状の容器51内の水がパイプ54内の下側の区画に連通孔56を介して流入するようになっている。なお、下側の区画板55はパイプ54の内面に対してシールされており、下側の区画の水が中間の区画や上側の区画へ流入しないようにしている。

【0067】

前記パイプ54の内径は、前記SEP爆薬32の外径よりも若干大きく構成しており、SEP爆薬32とパイプ54（水壁）との間には、円筒状の空間57が形成されている。この空間57の径方向の厚み t_1 は、107ミリメートルであった。また、パイプ54とバケツ状容器51の間には水壁58が形成されている。この水壁の径方向の厚み t_2 は、平均で280ミリメートルであった。

【0068】

加えて、前記あか模擬弾Aの下方（中間の区画）には、軸方向で厚さ200ミリメートル厚の空間59が形成され、その更に下方（下側の区画）には、軸方向で厚さ200ミリメートル厚の水壁60が形成されている。一方、あか模擬弾Aの上方では、前記パイプ54の上端を塞ぐように10ミリメートル厚のベニヤ板61を配置し、その上側に約50ミ

リメートル厚の水袋62を設置した。

【0069】

そして、爆破処理の際に飛散する破片の威力を評価するために、横500ミリメートル×縦800ミリメートルのSS400鋼板（評価板）63を、中心から約1メートルの位置に、台64を用いて立てた状態で設置した。評価板63は、前記容器51を挟んで対面するようにして2枚設置された。なお、この実験は、図5に示す圧力容器内ではなく、所定の爆破実験用のピットの内部で行われた。

【0070】

上記の条件で起爆し爆破処理を行った後、前記評価板63の様子を目視で観察したところ、2枚とも、弾殻の破片によるとみられる損傷は全く認められなかった。また、バケツ状容器51の内面の様子を観察したところ、飛散した破片によるものとみられる引っ掻き傷が多数認められたが、容器51を貫通する損傷は一つも認められなかった。これは、爆発によって飛散する破片の勢いが水壁58・60によって弱められる結果、破片はバケツ状容器51の内面にまでは到達したがそれを貫通するまでは至らなかったことを意味する。

【0071】

なお、参考実験1として、上記バケツ状容器51に代えてやや小さいバケツ状容器（図略）を使用し、あか模擬弾Aの周囲の水壁58の径方向厚さが平均162ミリメートル厚となるようにし、ほかは上記実験と全く同様の条件で実験を行った。すると、上記評価板63には貫通孔が2箇所認められた。また、その小さいバケツ状容器には貫通状の損傷が多数認められた。

【0072】

更に参考実験2として、上記治具52を使用せず、あか模擬弾Aを水に直接水没させて爆破処理する実験を行った。言い換えれば、上記空間57・59を全く無くした状態で実験を行った。なお、あか模擬弾Aの周囲の水壁の厚さを計算すると、平均269ミリメートル厚相当であった。この実験の結果、上記評価板63は全くの無傷であり、バケツ状容器51の内面においても、弾殻の破片によるものとみられる損傷は一切認められなかった。

【0073】

以上の結果を総合すると、水壁58の径方向の厚さt2を少なくとも約250ミリメートル以上にすれば、爆発時の弾殻の破片の飛散する勢いを効果的に低減できるという知見が得られた。

【0074】

以上に本発明の好適な実施形態を示したが、本発明は上記実施形態の方法に限られず、例えば以下のように変更して実施することができる。

【0075】

（1）第1爆薬として、顆粒状のANFO爆薬を用いることに限定されない。また、エマルジョン状（流動状）の爆薬（PETN系の爆薬を例として挙げることができる）を第1爆薬として用いることもできる。この場合、筒22の内部にエマルジョン状の第1爆薬を注入して、その後に第1爆薬に被処理物としてのあか弾Aを浸漬するようにすれば、容易な操作で、あか弾Aの周囲に第1爆薬を取り巻かせた状態とすることが可能である。

【0076】

（2）第2爆薬としてSEP爆薬を用いることに限定されない。例えば、RDX系、PETN系などの爆薬を用いることもできる。要は、第1爆薬よりも爆速が大きいものであれば良い。

【0077】

（3）一度に一つのあか弾Aを処理する場合に限定されず、例えば図10に示すように、あか弾Aの周囲にANFO爆薬31及びSEP爆薬32を配置したものを並列に複数並べ、それぞれの線爆雷管24に同時に通電することで、一度に複数のあか弾Aを処理することも可能である。また、図11に示すように、あか弾Aを直列に複数並べ、先頭のあか

弾の線爆雷管 24 に通電することで、次々と連爆させて一度に複数のあか弾 A を処理することも可能である。これらの場合は、一度に複数のあか弾 A を処理でき、処理能力を顕著に向上させることができる。また、それぞれのあか弾 A の弾殻の粒子速度は内向きに向けられるので、例えば容器内で複数同時に爆破処理した場合であっても、当該容器の損傷を少なくあるいはゼロとすることができる。また、直列に 2 つ、並列に 2 つ並べて、 $2 \times 2 = 4$ 本のあか弾 A を同時に処理するようなことも可能である。

【0078】

(4) 本発明の処理方法は、あか弾の処理にのみ適用を限定されるものではなく、例えば、きい弾などの他の化学兵器の処理方法に適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図 1】 本発明の処理方法で処理される被処理物の一例としての 15 kg あか弾の構成を示す断面図。

【図 2】 SEP 爆薬を装着した筒をあか弾に被せる様子を示す断面図。

【図 3】 あか弾と筒との間の隙間に ANFO 爆薬を装填する様子を示す断面図。

【図 4】 SEP 爆薬を装着したキャップを筒の上端に取り付け、線爆雷管をセットした様子を示す断面図。

【図 5】 圧力容器内にあか弾をセットした様子を示す断面図。

【図 6】 $\phi 75$ ミリメートルあか弾の構成を示す断面図。

【図 7】 爆轟伝播のシミュレーション実験結果を示す図。

【図 8】 図 7 とは異なるモデルについての爆轟伝播のシミュレーション実験結果を示す図。

【図 9】 あか弾の周囲を水壁で囲んだ状態で爆破処理を行う実験を示す図。

【図 10】 あか弾を複数並列に並べて同時に処理する場合を説明する図。

【図 11】 あか弾を複数直列に並べて同時に処理する場合を説明する図。

【符号の説明】

【0080】

A あか弾（被処理物）

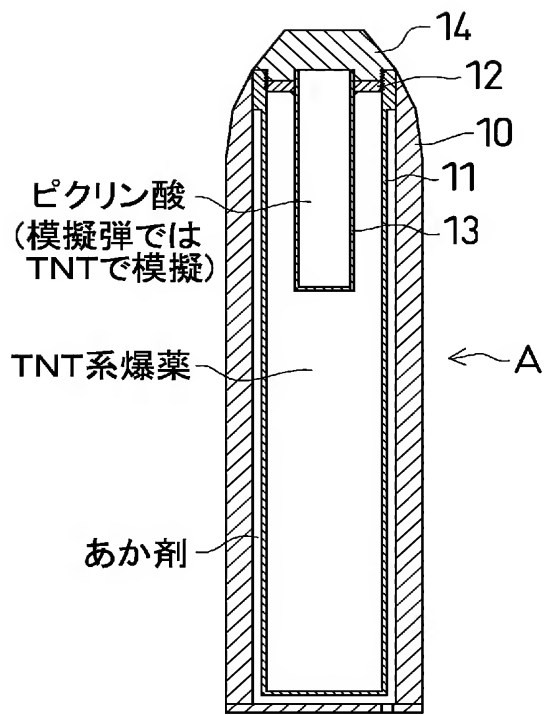
31 ANFO 爆薬（第 1 爆薬）

32 SEP 爆薬（第 2 爆薬）

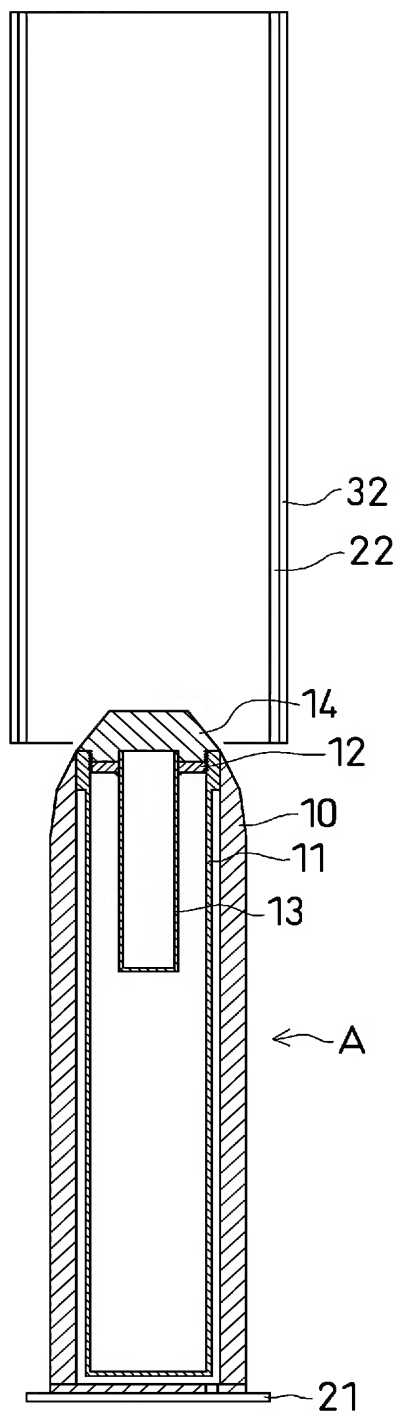
22 筒

【書類名】 図面

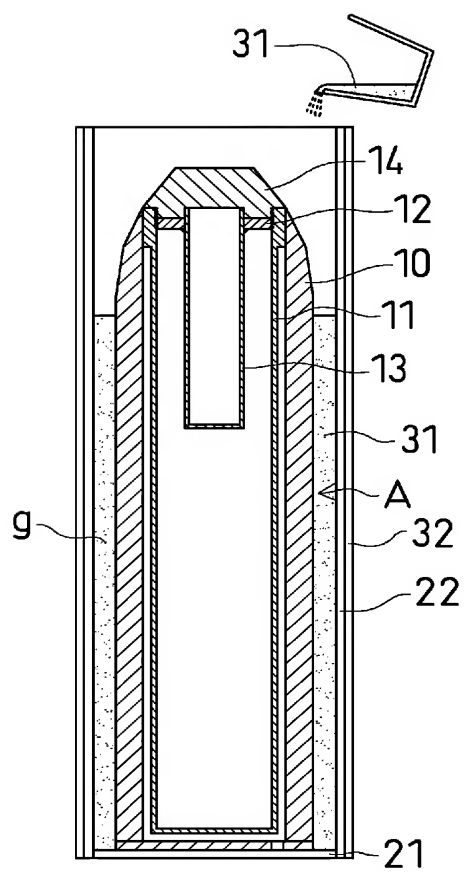
【図 1】

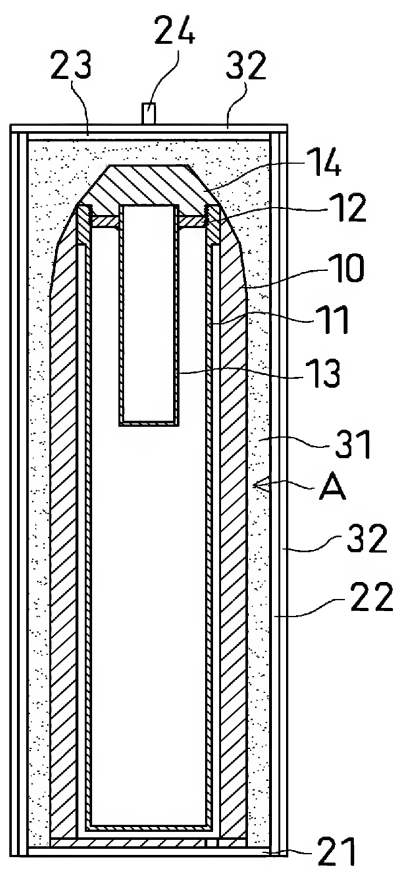


【図 2】

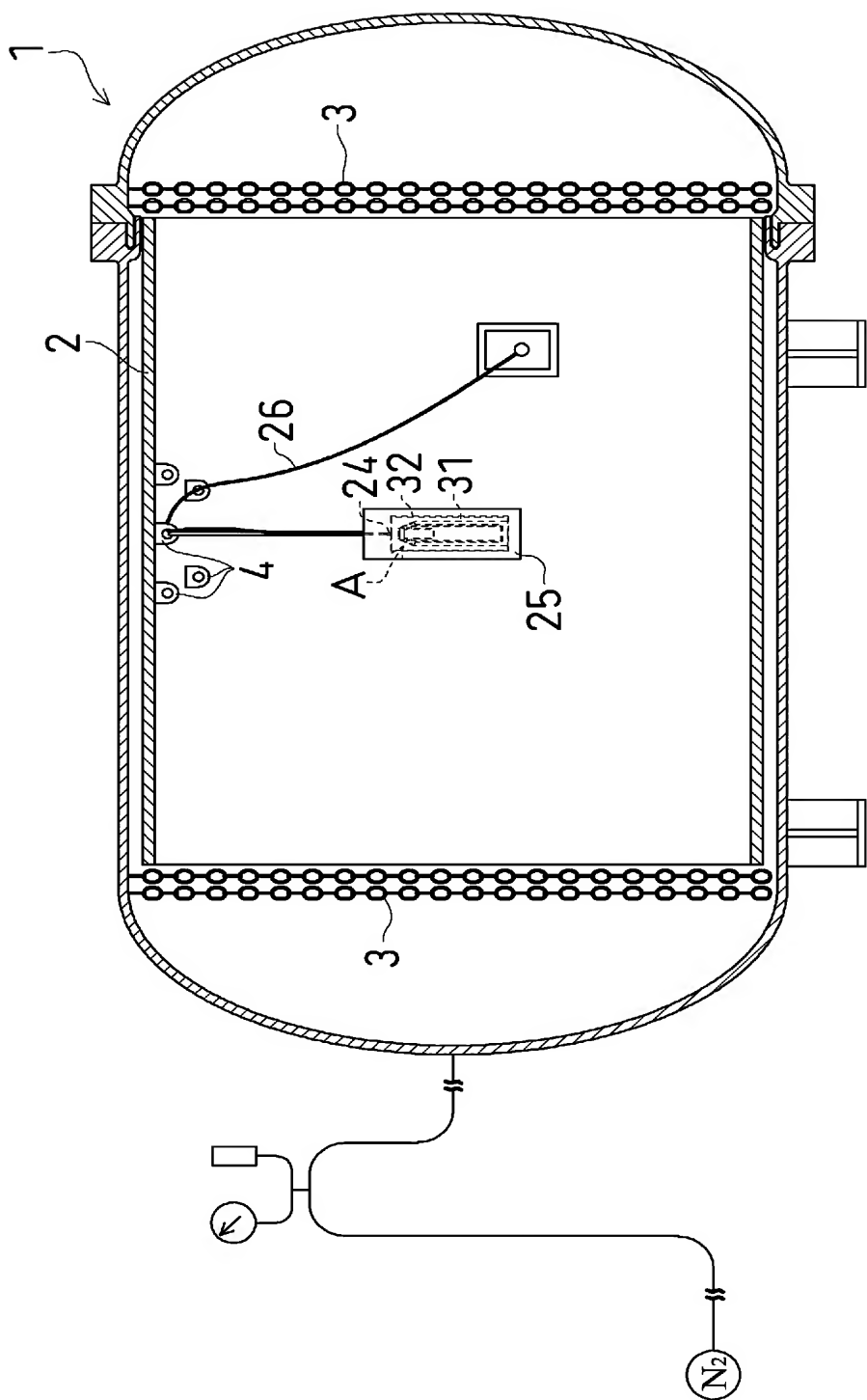


【図 3】

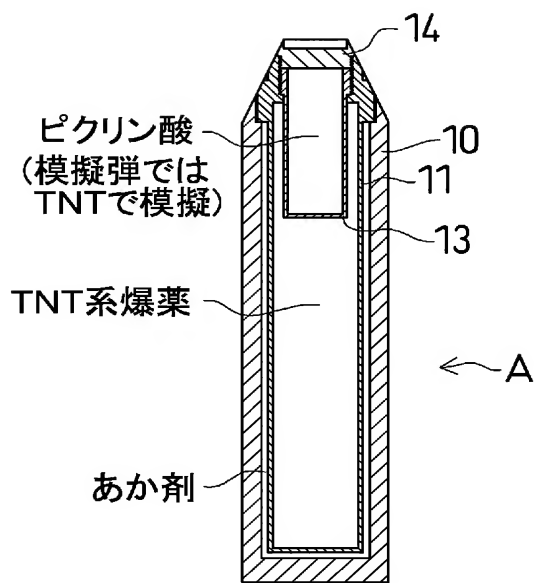




【図 5】



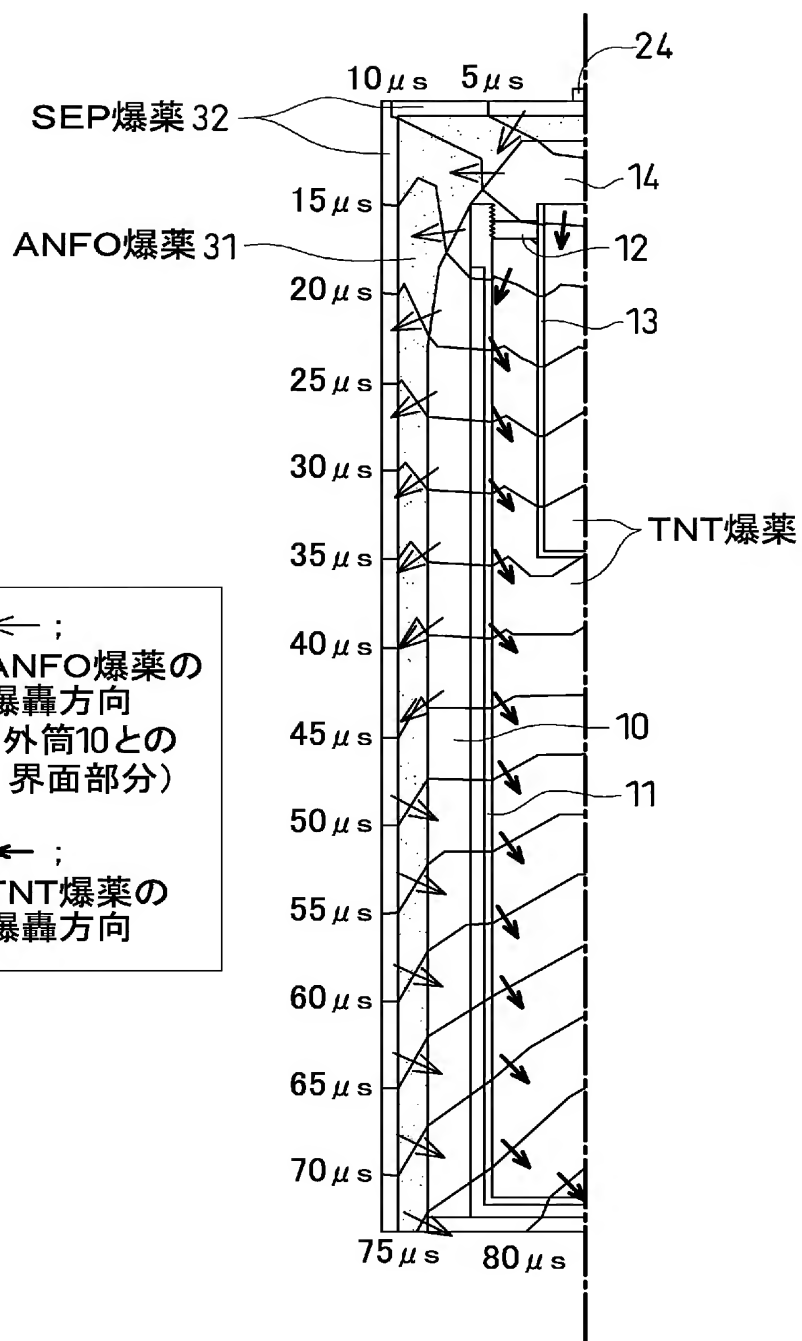
【図 6】



【図 7】

\leftarrow ;
 ANFO爆薬の
 爆轟方向
 (外筒10との
 界面部分)

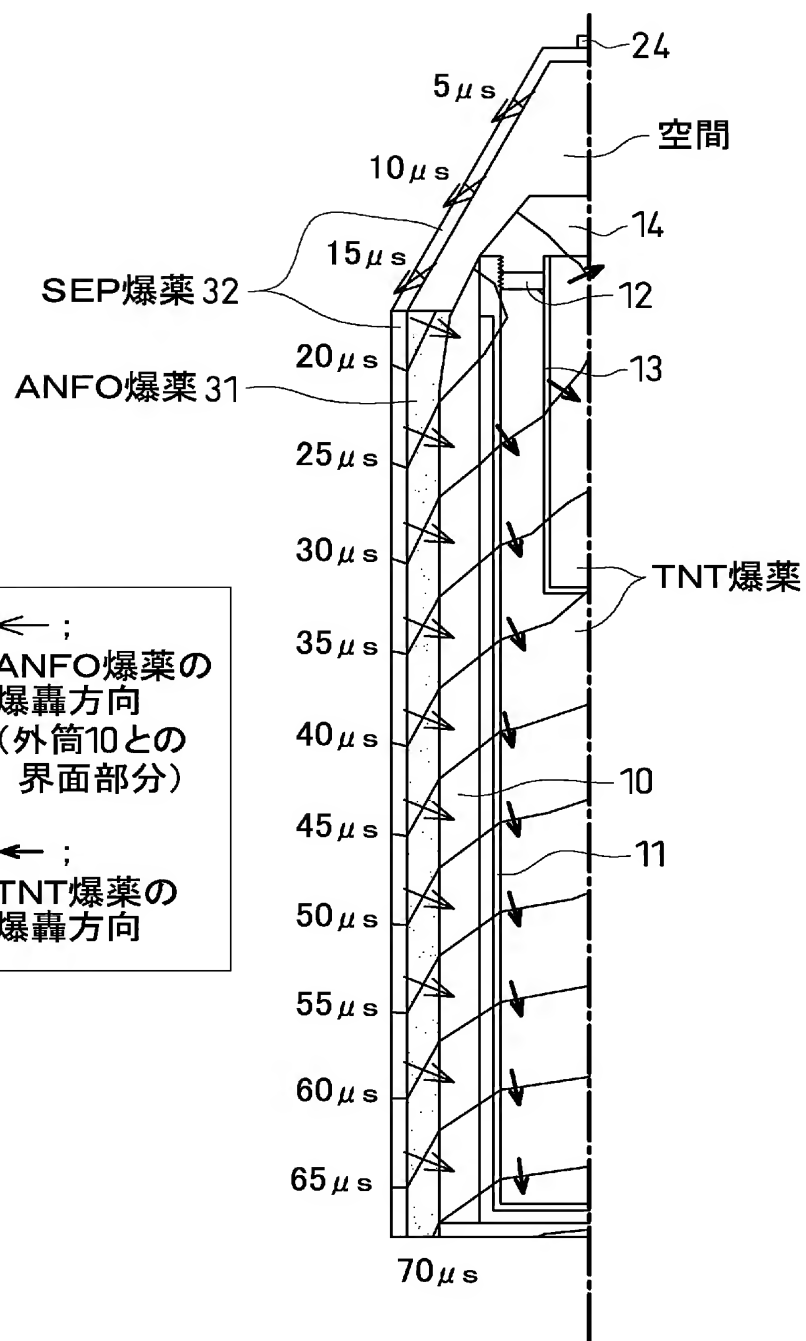
 \leftarrow ;
 TNT爆薬の
 爆轟方向

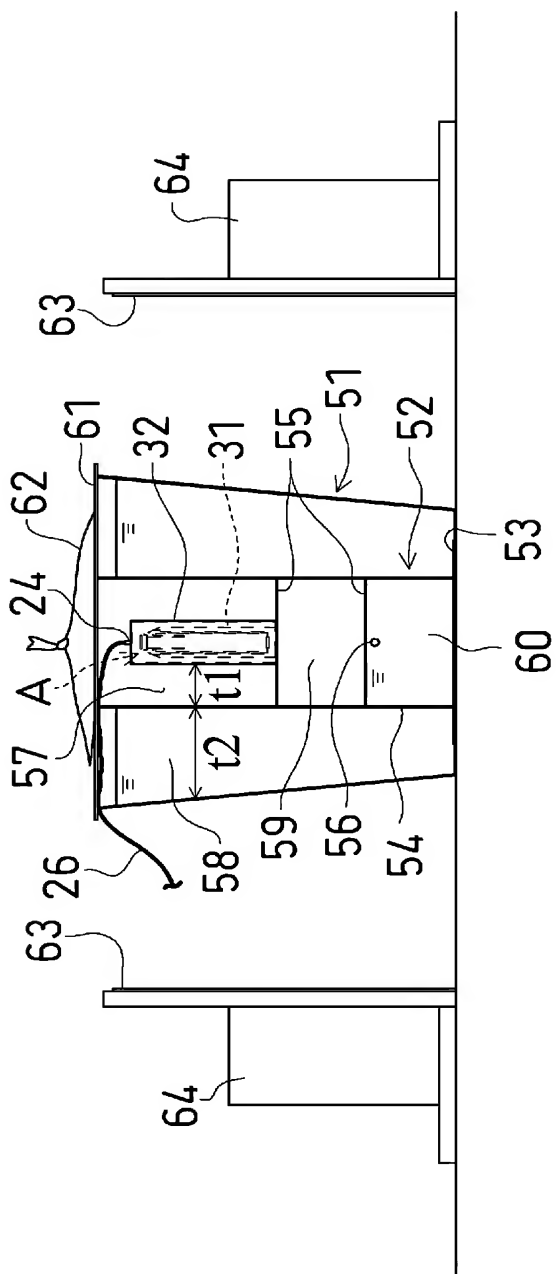


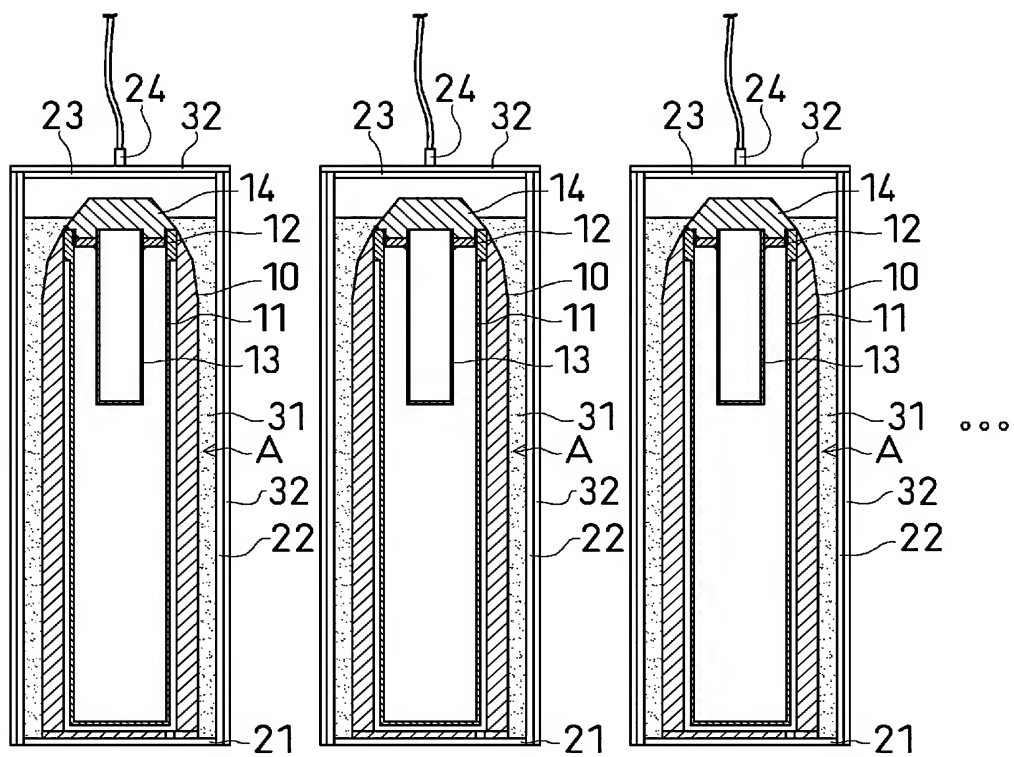
【図 8】

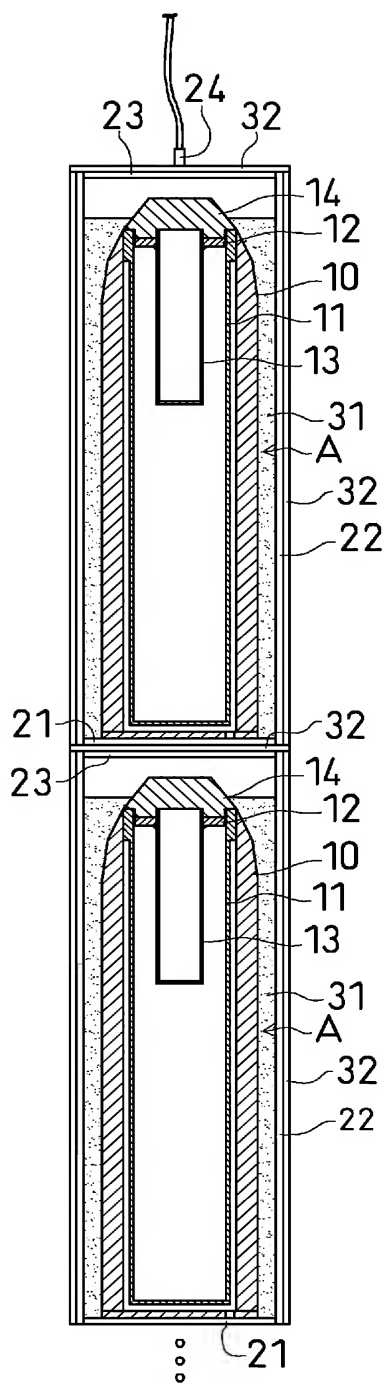
← ;
ANFO爆薬の
爆轟方向
(外筒10との
界面部分)

← ;
TNT爆薬の
爆轟方向









【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 化学弾薬（例えば、遺棄化学弾薬）の爆破処理方法において、弾殻の飛散の衝撃を緩和でき、かつ低コストな方法を提供する。

【解決手段】 第１爆薬３１を被処理物Ａの外周に配置する。また、この第１爆薬３１より爆速の大きい第２爆薬３２を前記第１爆薬３１の外周に配置する。そして、前記第２爆薬３２を点火してその爆轟により第１爆薬３１を爆発させて前記被処理物Ａを処理する。

【選択図】 図４

【書類名】	手続補正書
【整理番号】	40331056
【提出日】	平成16年 7月13日
【あて先】	特許庁長官 殿
【事件の表示】	
【出願番号】	特願2004-102763
【補正をする者】	
【識別番号】	301021533
【氏名又は名称】	独立行政法人産業技術総合研究所
【補正をする者】	
【識別番号】	000001199
【氏名又は名称】	株式会社神戸製鋼所
【代理人】	
【識別番号】	100089196
【弁理士】	
【氏名又は名称】	梶 良之
【発送番号】	046957
【手続補正1】	
【補正対象書類名】	特許願
【補正対象項目名】	提出物件の目録
【補正方法】	追加
【補正の内容】	
【提出物件の目録】	
【物件名】	持分について証明する書面 1

【添付書類】



り

知的財産権持分契約書

独立行政法人産業技術総合研究所（以下「甲」という。）及び株式会社神戸製鋼所（以下「乙」という。）は、平成13年11月29日付け締結の共同研究契約書「（研究題目）密閉爆発容器における爆発生成物のクリーン化技術の開発」（以下「本共同研究契約書」という。）第3条に基づき、甲研究員及び乙研究員が行った発明等に係る知的財産権（以下「本知的財産権」という。）の持分及び取扱に関し、次のとおり契約する。

（知的財産権の持分）

第1条 甲及び乙は、持分を以下のとおり所有する。

発明等の名称 : 化学弾薬の爆破処理方法
整理番号等 : 40331056（特許願書記載の整理番号）
持 分 : 甲50%、乙50%

（独占的实施権の付与の有無等）

第2条 甲は、乙に、独占的实施権を出願等の日から10年を経過するまでの間、付与する。

（知的財産権の管理費用）

第3条 乙は、管理に要する費用の全てを負担するものとする。

ただし、乙が本共同研究契約書に基づき共有する本知的財産権の実施を行い実施料を支払うとき、当該知的財産権の管理に要する費用を負担した者が支払いに要した金額の証明をし、当該実施料の減額を希望する場合、甲は、乙と協議の上、当該知的財産権の管理に要した甲の持分割合分の経費を当該実施料から減額することができる。

（協議）

第4条 この契約で定めるもののほか、その取扱い及びその他必要な事項については、甲乙が協議して定める。

この契約の締結を証するため、本契約書を3通（特許庁長官提出用含む）作成し、双方記名押印の上、甲及び乙それぞれ1通ずつ保有する。

平成16年3月31日

甲 住所 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号
氏名 独立行政法人産業技術総合研究所
理事長 吉川 弘之



乙 住所 東京都品川区北品川5丁目9-12
氏名 株式会社神戸製鋼所
取締役社長 水越 浩



出願人履歴

3 0 1 0 2 1 5 3 3

20010402

新規登録

5 0 3 0 6 3 7 6 6

東京都千代田区霞が関 1－3－1

独立行政法人産業技術総合研究所

0 0 0 0 0 1 1 9 9

20020306

住所変更

兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目 1 0 番 2 6 号

株式会社神戸製鋼所